

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-165960
 (43)Date of publication of application : 14.06.1994

(51)Int.Cl. B05B 17/06
 B08B 5/02

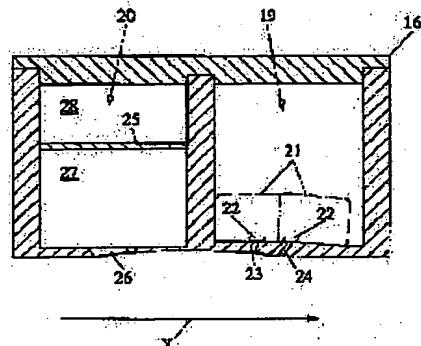
(21)Application number : 04-339594 (71)Applicant : HIYUGURU ELECTRON KK
 (22)Date of filing : 27.11.1992 (72)Inventor : TAKAGI HAJIME

(54) SUCTION NOZZLE, ULTRASONIC DUST REMOVING NOZZLE AND ULTRASONIC DUST REMOVING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the contamination of an ambient environment by the foreign matter peeled from a product surface by improving the air balance of a suction nozzle and an ultrasonic dust removing nozzle.

CONSTITUTION: The reflection angle of a suction slit 26 is made to correspond to the incident angle of discharging slits 23, 24. The suction slit 26 is so formed that its slit width is gradually widened at a specific ratio in proportion to the tip and to increase an opening area little by little to maintain the specified suction air quantity in each part. The suction nozzle part 20 is internally provided with an air balance correction plate 25 and is thereby bisected to a first suction path 27 where the suction slit 26 opens and a second path 28 where the suction slit 26 does not open. An adequate suction pressure is applied on the front end as well by the second suction path 28, by which the correction of the air balance by the suction slit 26 is further intensified.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.11.1992
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 2033345
 [Date of registration] 19.03.1996
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-165960

(43)公開日 平成6年(1994)6月14日

(51)Int.Cl.
B 05 B 17/06
B 08 B 5/02

識別記号
7147-4D
A 2119-3B

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 6(全 8 頁)

(21)出願番号

特願平4-339594

(22)出願日

平成4年(1992)11月27日

(71)出願人 591252781

ヒューグルエレクトロニクス株式会社
東京都千代田区飯田橋4丁目5番7号

(72)発明者 高木 一

東京都千代田区飯田橋4丁目5番7号 ヒ
ューグルエレクトロニクス株式会社内

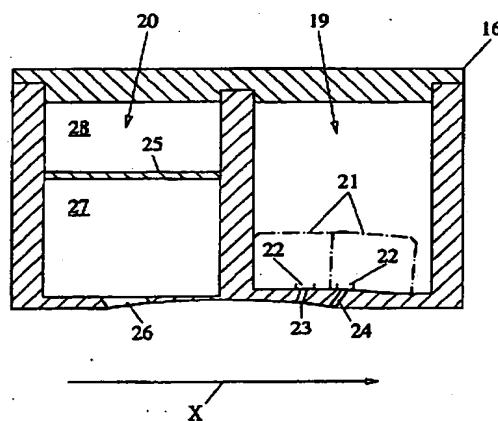
(74)代理人 弁理士 小林 十四雄 (外1名)

(54)【発明の名称】 吸引ノズル、超音波除塵ノズル及び超音波除塵装置

(57)【要約】

【目的】 吸引ノズル、超音波除塵ノズルのエアバラン
スをよくし、製品表面から剥離した異物による周囲環境
の汚染を防止できるようにする。

【構成】 吐出スリット23、24の入射角度に吸引ス
リット26の反射角を対応させる。吸引スリット26
は、先端側へ行くにしたがって一定の割合で徐々にスリ
ット幅を広げ、開口面積を少しずつ大きくしていき、各
部の吸い込みエア量を一定に保つようにする。吸引ノズ
ル部20内にエアバランス補正板25を設けて、吸引ス
リット26が開口する第1吸引路27と、吸引スリット
26が開口しない第2吸引路28とに二分し、第2吸引
路28によって先端部にも適正な吸引圧が掛かるように
して吸引スリット26によるエアバランスの補正をさら
に強化する。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】先端側を閉塞しつつ基端側を吸気源に連結するとともに、上記基端側から先端側に行くにしたがって幅を広げた吸引用のスリットを有する中空筒状の胴部内に、上記スリットと同軸方向に延びて上記吸引用のスリットが開口する第1の吸引路と該第1の吸引路と先端側で連通する第2の吸引路とを形成するエアバランス補正板を設けてなる吸引ノズル。

【請求項2】加圧気体の吐出により超音波振動を生じさせるとともに吐出気体が該超音波振動により脈動波化させる複数のノズルからなり、各吐出ノズルを吐出方向が除塵対象面に対して所定の入射角度を有するように列状に配置して吐出スリットに臨ませた吐出ノズル部と、先端側を閉塞しつつ基端側を吸気源に連結するとともに、上記基端側から先端側に行くにしたがって幅を広げた吸引用のスリットとを有する中空筒状の胴部内に、上記スリットと同軸方向に延びて上記吸引用のスリットが開口する第1の吸引路と該第1の吸引路と先端側で連通する第2の吸引路とを形成するエアバランス補正板を設け、上記吸引用のスリットの吸引方向を、上記吐出ノズルから吐出されたエアの上記除塵対象面による反射角度に対応させてなる吸引ノズルとからなる超音波除塵ノズル。

【請求項3】上記吐出ノズル列及び上記吐出スリットを各平行に一対ずつ設け、上記吸引ノズル部に対して遠位側のノズル列の上記除塵対象面に対する入射角度を、近位側のノズル列よりも大きくしたことを特徴とする請求項2の超音波除塵ノズル。

【請求項4】上記一方の吐出ノズル列の吐出ノズル位置と、上記他方の吐出ノズル列の吐出ノズル位置を交互配置としたことを特徴とする請求項3の超音波除塵ノズル。

【請求項5】上記吐出スリットは、上記エアバランス補正板よりも先端側の部分の幅を狭めてある請求項2ないし4のいずれかの超音波除塵ノズル。

【請求項6】請求項2ないし5の超音波除塵ノズルを用い、さらに送風側を上記超音波除塵ノズルの吐出ノズル部に接続し、吸引側を上記超音波除塵ノズルの吸引ノズル部に接続するプロワと、上記プロワと吐出ノズル部間の送風路の途中に接続し、上記超音波除塵ノズルの吸引ノズル部において引き込んだ気体量に対応する量の気体を排気可能な排気手段と、上記プロワと吸引ノズル部間の吸引路の途中に接続し、該吸引路の圧力が所定値以上になると作動して上記プロワを停止させるスイッチ手段とを備えてなる超音波除塵装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、磁気テープ等の非常に繊細かつ敏感な平坦表面に付着した異物を、非接触で除去するための吸引ノズルと、これに吹き出しノズルを組

2

み合わせてなる超音波除塵ノズルと、この超音波除塵ノズルを含む超音波除塵装置に関する。

【0002】

【従来の技術】磁気テープ、写真フィルム、レントゲンフィルム、特殊コーティングフィルム、鏡面板、鏡面ロール、液晶セル用ガラス、ガラスマスク、半導体ウエハ等は、平坦で非常に繊細かつ敏感な表面を有する。このような製品では、表面に落下、付着した異物を表面を傷つけることなく除去することが必要であり、このために種々の除塵方法が提案され、実施されている。

【0003】現在知られている除塵方法を大別すると接触式と非接触式の二つがある。接触式除塵方法はブラシや布等を用いるものであるが、ブラシや布等を製品表面と直接に摺接させるため表面を傷つけやすく、高品質な表面を要求させる製品の除塵には不向きである。

【0004】非接触式除塵方法には真空によるパキュームクリーナーとエアなどの加圧エアの吹き付けによるエアナイフクリーナーが知られている。パキュームクリーナーは、繊維状の軽い異物や目に見えるような大きい異物を吸引することはできても、微細なものや製品の表面に多少物理的に付着しているものに対してはほとんど効果がないとされ、エアナイフクリーナーはパキュームクリーナーよりは微細な異物の除去に対してはるかに効果があるといわれている。ところで、上述のような高品質の表面性状を要求される製品は、かなり清浄度の高いクラス10、クラス100といった、部屋全体のエアの流れや循環を完全にコントロールされたクリーンルーム内という環境で生産され、また製造行程におけるタクトタイムの向上を図るため製品の高速走行化が進み、除去すべき異物サイズが微小化している。従って、近年ではクリーンルーム内で生産される製品の異物除去にはエアナイフクリーナーが多く採用されるようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、製品の表面近く、例えば表面から50ミクロン程度の距離付近ではエア流速が粘性抵抗により非常に遅くなっている層と呼ばれる層が形成され、この粘着層内に位置するような微細な異物に対しては従来のエアナイフクリーナーでは、除去効果が不十分になっている。即ち、ミクロン大の微細物の除去には流体力学でいうところの境界層の発生のため剥離除去が難しいのである。そこで単なるエアナイフではなく、超音波振動による脈動波エアを吹き付けるノズルを用いることで、粘着層を打破し、大きさが数ミクロンの異物をも除去する超音波除塵ノズルが提案されている。超音波除塵ノズルとしては、空気のキャビテーション（空洞現象）を利用した一種の笛の原理の応用により、吐出用スリット内に臨ませた複数のノズルから脈動波化した加圧エアを吹き出し、製品の表面で反射してくる異物を含むエアを吸引用スリットで吸引して外部に排気するようにしたものが知られている。

(3)

3

【0006】しかしながら従来の超音波除塵ノズルにおいては、吸引用スリットの吸気源に近い端部近傍ばかり吸引圧が強く、吸気源から離れるにしたがって吸引力の低下が生じ、ノズル有効幅方向のエアバランスを取ることが非常に困難であるだけでなく、このため吸気源から離れるにしたがって逆側へのエアの吹き漏れが発生し、周囲環境を悪化させてしまうことがあるという問題がある。なおこの問題は超音波除塵ノズルに限らずスリット状の吸引口を有する一般的なノズルにおいても問題となるものである。

【0007】また従来は吐出用と吸引用の2台のプロワ及びその配管等が必要であり、コストと設置スペースの観点から改善が望まれていた。さらに、フィルム状異物などの吸引用スリットへの貼り付きなどによってエアが吸引されなくなり、プロワが真空状態へ向かってついには過熱して破損することがあり、この点も改善が望まれていた。

【0008】本発明はこのような従来の問題点に鑑み、エアバランスがよく、製品表面から剥離した異物による周囲環境の汚染を防止でき、クリーンルームの環境に対する影響が非常に小さい吸引ノズル、超音波除塵ノズル及び超音波除塵装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る吸引ノズルは上記目的を達成するために、先端側を閉塞しつつ基端側を吸気源に連結するとともに、上記基端側から先端側に行くにしたがって幅を広げた吸引用のスリットを有する中空筒状の胴部内に、上記スリットと同軸方向に延びて上記吸引用のスリットが開口する第1の吸引路と該第1の吸引路と先端側で連通する第2の吸引路とを形成するエアバランス補正板を設けた構成を有する。

【0010】本発明に係る超音波除塵ノズルは上記目的を達成するために、加圧気体の吐出により超音波振動を生じさせるとともに吐出気体が該超音波振動により脈動波化するように内部孔径を規制した複数のノズルからなり、各吐出ノズルを吐出方向が除塵対象面に対して所定の入射角度を有するように列状に配置して吐出スリットに臨ませた吐出ノズル部と、先端側を閉塞しつつ基端側を吸気源に連結するとともに、上記基端側から先端側に行くにしたがって幅を広げた吸引用のスリットを有する中空筒状の胴部内に、上記スリットと同軸方向に延びて上記吸引用のスリットが開口する第1の吸引路と該第1の吸引路と先端側で連通する第2の吸引路とを形成するエアバランス補正板を設け、上記吸引用のスリットの吸引方向を、上記吐出ノズルから吐出されたエアの上記除塵対象面による反射角度に対応させてなる吸引ノズルとからなる構成としてある。

【0011】本発明に係る超音波除塵ノズルは、上記吐出ノズル列及び上記吐出スリットを各平行に一対ずつ設け、上記吸引ノズル部に対して遠位側のノズル列の上記

4

除塵対象面に対する入射角度を、近位側のノズル列よりも大きくした構成とすることができる。

【0012】本発明に係る超音波除塵ノズルは、上記一方の吐出ノズル列の吐出ノズル位置と、上記他方の吐出ノズル列の吐出ノズル位置を交互配置とした構成とすることができる。

【0013】本発明に係る超音波除塵ノズルは、上記吐出スリットの上記エアバランス補正板よりも先端側の部分の幅を狭めた構成とすることができる。

【0014】本発明に係る超音波除塵装置は上記目的を達成するために、上記の超音波除塵ノズルを用い、さらに送風側を上記超音波除塵ノズルの吐出ノズル部に接続し、吸引側を上記超音波除塵ノズルの吸引ノズル部に接続するプロワと、上記プロワと吐出ノズル部間の送風路の途中に接続し、上記超音波除塵ノズルの吸引ノズル部において引き込んだ気体量に対応する量の気体を排気可能な排気手段と、上記プロワと吸引ノズル部間の吸引路の途中に接続し、該吸引路の圧力が所定値以上になると作動して上記プロワを停止させるスイッチ手段とを備えた構成としたものである。

【0015】

【実施例】図4は本発明に係る超音波除塵装置の一実施例を示す配管系統図、図5は図4の装置のエアフローを示す系統図である。図4においてCはクリーンルーム内側、Oはクリーンルーム外側を示す。クリーンルーム外側にはプロワ1が設置しており、加圧エア供給用の吐出側配管2には排気用バイパス弁3とHEPAフィルタ4が、吸入側配管5にはプレフィルタ6が接続している。HEPAフィルタ4は例えば0.3μ程度の微細粒子の除去用であり、プレフィルタ6は例えば25μ程度の粗い粒子の除去用である。排気用バイパス弁3は駆動モータ7によって駆動され、HEPAフィルタ4の目詰まりは警告用プレッシャスイッチ8によって検出する。図5に示すように、排気用バイパス弁3の吐出側にはオートマフタ9を取付けてある。またプレフィルタ6には目詰まりの警告用プレッシャスイッチ10と、吸引異常検出用の圧力検出スイッチ11が接続している。なお、プロワには運転時の負荷変動に対して吐出圧力が安定しており、リップルの少ないものが適する。吸引異常検出用の圧力検出スイッチ11には種々の計器を用いることができるが、例えば吸入側配管5の圧力が通常値を越える一定圧になると作動する液柱圧力式のスイッチ（例えばマノスタースイッチ：商標）等が採用できる。

【0016】クリーンルーム内には一対の超音波除塵ノズル12、12が設けてある。図示は省略するが、これら超音波除塵ノズル12はクリーンルーム内を走行するウェブ13（製品）の上下に別れて位置を固定している。吐出側配管2、吸入側配管5はそれぞれ分岐して超音波除塵ノズル12の吐出ノズル部の取り合い管14と吸引ノズル部の取り合い管15に接続している。

(4)

5

【0017】図2は超音波除塵ノズル12の全体斜視図であり、図1はノズルヘッドの断面図、図3は同じく底面図である。超音波除塵ノズル12は、ノズルヘッド16と連結部17とからなり、連結部17には取り合い管14、15が取付けてある。図中18は静電気除電バーである。

【0018】ノズルヘッド16内は図1に示すように、吐出ノズル部19と吸引ノズル部20とに二分してあり、それぞれ連結部17を介して取り合い管14、15に連通している。吐出ノズル部19内には複数の吐出ノズル21が設けてあり、プロワ1から供給される加圧エアをノズル孔22を介して吐出スリット23、24から吐出することにより超音波振動を生じさせる。なおこのような超音波を発生させる吐出ノズルそのものの構造については既知の構造を採用すればよいので、詳細な図示及び説明を省略するが、超音波の発生は電気的なものではなく、空気のキャビテーション（空洞減少）を利用した一種の笛の原理を応用するものである。このため吐出ノズル部19の流入口でのエア圧力を一定にし、これを圧力計で管理するだけで、超音波の周波数や音圧（d B）を精密に管理することなく容易かつ確に超音波を管理できる。なお吐出ノズル21は図の紙面と垂直方向に所定の間隔をおいて2列に配置しており、ノズル孔22は各列ごとにそれぞれ吐出スリット23、24に臨ませてある。

【0019】吐出スリット23、24は、除塵効果、即ちウェブ13表面からの異物の剥離効果をより高めるために、ウェブ13の表面に対するエアの吹き付け方向をウェブ13の走行方向（図1中の矢印X、図4参照）に対向させて逆方向としてある。またウェブ13の表面に対してそれぞれ異なる入射角を有するようにして、異物の剥離効果を高めている。さらに吐出スリット23、ノズル孔22と、吐出スリット24のノズル孔24とは、図3に示すように位置を等間隔で交互になるようにずらしてあり、高圧で空気を吐出する際に生じる周囲空気の引込み現象を抑制するようにしてある。なお図示の例では吐出スリット23の入射角を約15度、吐出スリット24の入射角を約30度としてあるが、この角度は図示のものに限定されず、製品の性状、異物の付着状態などに応じて変えることにより最適なものを設定するようにすればよい。

【0020】吸引ノズル部20内にはエアバランス補正板25が設けてあり、吸引スリット26が開口する第1吸引路27と、吸引スリット26が開口しない第2吸引路28とに内部を二分してある。エアバランス補正板25は吸引スリット26と同軸方向に延び、連結部17側の取り付け端部では両吸引路27、28を遮断し、先端側では両吸引路27、28が連通するように配置してある（図3参照）。

【0021】次に各部の動作の詳細を説明する。

6

【0022】まずプロワ1の台数及び保護について説明する。本実施例ではコストと設置スペースの軽減のため、上述のように1台のプロワ1により吹き付けど吸引の両方を行なうようにしてある。即ち、吐出ノズル部19の吐出ノズル21から超音波振動による脈動波エアを吹き付けることで、ウェブ13表面に沿って流れるエアの粘着層を打破し、数ミクロン大の異物をも剥離させ、吸引ノズル部20の吸引スリット26で剥離した異物ごと吸引し、吸引したエア中に含まれる粗目の異物をプロワ1のフィルタ6で除去してからプロワ1に戻し、さらにHEPAフィルタ4で微細な異物を除去してクリーンにしたものを吐出ノズル部19に供給するという、いわば閉回路方式としてある。ところが、例えば薄いフィルム材の除塵の場合、フィルム材の搬送機構の不備により、フィルム材が切れてプロワ1の吸入口に流れ込んだり、フィルム材全体がプロワ1の吸入口に吸い付いてエアの吸入を止めてしまうことがある。エアが吸引されなければ、プロワ1は真空状態へ向かい、電流が上昇して一瞬にして過熱し、破損する。圧力検出スイッチ11はこれを防止するために、吸入側配管5の圧力が通常値を越える一定圧になると作動し、プロワ1の回転動作を瞬時に止めて保護する。

【0023】次にエアの量と排気用バイパス弁3の動作について説明する。ある細い通路の中へ高流速のエアを流入、吐出させ、これを吐出方向の先の吸入口で吸い上げる場合、高流速エアの動きにより、周囲の空気をも引き込んで総移動エア量は増加するという引込現象を生じさせる。一方、1台のプロワで閉回路方式を取った場合、プロワ1の吐出量と吸入量は同じである。従って、引込現象により発生した分のエア量は吸入口へ入って行かず、その先へ吹き出てしまい、環境が超清浄なクリーンルームでは大きな問題となる。そこで排気用バイパス弁3の調整により、引込現象で生じたエア量とほぼ同量のエアをクリーンルーム外で排気する。図6は排気用バイパス弁3と吹き漏れの関係を示す図である。排気用バイパス弁3を閉じていたとすると、（A）のように吐出側ではエアの引込現象が、吸引側では異物を含むエアの吹き漏れ現象が生じる。そして排気用バイパス弁3を徐々に開いていくと、（B）から（C）のように状態が変化する。即ち、100のエアを吹き出した際に生じる引込現象分のエア量を3とすると、プロワ1の吸入口から103を吸入して吐出側の排気用バイパス弁3から3を排気すれば、このノズルヘッド16の周囲のエアの運動（乱れ）を最低限に抑えることができる。またウェブ3の表面から剥離した異物のすべてが吸引ノズル部20内に流入して周囲に飛散する事なくなる。

【0024】次に超音波除塵ノズル12周辺のエアバランスについて説明する。吐出ノズル部19に設けた吐出スリット23、24の有効幅方向のエアバランス（圧力、流量）は、吐出ノズル部19の内部容積に比べてノ

(5)

7

ズル孔22の絞り口が小さいため、その抵抗が大きく、ノズル孔22上部のエア供給口の断面積をある程度大きく取るだけで、吐出エア圧と流量をほとんど一定に保つことができる。ところが吸引ノズル部20側の吸引スリット26は単なる溝開口であるため、有効幅方向のエアバランスを取ることは非常に困難である。即ち、図7(A)、(B)に示すように吸引源に近い側ばかり吸引圧が強く、中心に行くにしたがって吸引力の低下が生じる。両端から吸引した場合でも中央部で吸引力の低下が生じる。即ち、吸引源に近い側では剥離した異物及びエアを十分吸引でき周囲への吹き漏れは防げるが、先端(両端吸引の場合は中央)に行くにしたがって吸引力が落ち、エアの吹き漏れが発生して、周囲の環境を悪くしてしまうことがある。吸引スリット26はこれを補正するため、連結部17側から先端側へ行くにしたがって一定の割合で徐々にスリット幅を広げ、開口面積を少しずつ大きくしていき、各部の吸い込みエア量を一定に保つようにしてある。

【0025】エアバランス補正板25は、吸引スリット26による補正をさらに強化するためのものである。即ち、吸引スリット26の有効幅が100mmないし300mm程度ならば、幅を徐々に広げるだけでほぼエアバランスの補正は可能であるが、有効幅がそれ以上に長くなると連結部17側と先端側との圧力差が大きすぎてバランス補正が困難となる。この点を解消するためエアバランス補正板25によって吸引路を二分すると、図7(C)、(D)に示すように第2吸引路28によって先端部にも適正な吸引圧が掛かり、吸引エア圧バランスが良くなる。なお、図示の例では吸引スリット26の先端部、具体的にはエアバランス補正板25の先端より先の部分を幅が狭くなるようにしてある。これは、エアバランス補正板25の先端を越える部分についてのエアバランスを微調整するためのものである。

【0026】なお吸引スリット26は吐出スリット23、24の入射角度に対応させて、ウェブ13の表面に對して所定の反射角をとるようにしてある。図示の例ではこの角度を約30度としてあるが、もちろんこの値に限定されるものではない。吐出スリット23、24の入射角度と吸引スリット26の反射角度を調整することにより、製品走行スピードに最適なスリット角度を取るようになることができる。

【0027】なお以上説明してきた実施例に加え、例えば除塵対象がシート状のものである場合などには図8や図9に示すノズルヘッドの形状とすることができる。図8、図9において、30、31はノズルヘッド、32は除塵対象のシート、33はシートを掛け回すローラである。なお図1ないし図7で説明してきた実施例と類似の部分には同一の符号を付すにとどめ、重複する説明は省略する。

【0028】

8

【発明の効果】請求項1に係る吸引ノズルは以上説明してきたように、吸気源に連結した基端側から先端側に行くにしたがって吸引用のスリットの幅を広げ、吸引路を、吸引用のスリットが開口する第1の吸引路と、吸引用のスリットが開口せず第1の吸引路と先端側で連通する第2の吸引路とにエアバランス補正板で区分する構成としたので、吸引用のスリットの有効幅全域にわたって吸い込みエア量を一定に保つことができるようになるという効果がある。

【0028】請求項2に係る超音波除塵ノズルは以上説明してきたように、吐出ノズルからの超音波振動により脈動波化した加圧エアの吐出方向を、除塵対象面に対して所定の入射角度を有するようにし、吸引用のスリットの吸引方向を、吐出ノズルから吐出されたエアの除塵対象面による反射角度に対応させ、吸引用のスリットの幅を先端側に行くにしたがって広げ、吸引路を、吸引用のスリットが開口する第1の吸引路と、吸引用のスリットが開口せず第1の吸引路と先端側で連通する第2の吸引路とにエアバランス補正板で区分する構成としたので、吸引用のスリットの有効幅全域にわたって吸い込みエア量を一定に保ち、剥離した異物を周囲に飛散させることなく効率良く吸引することができるようになるという効果がある。

【0030】請求項3に係る超音波除塵ノズルは、吸引ノズル部に対して遠位側のノズル列の除塵対象面に対する入射角度を、近位側のノズル列よりも大きくしたので、請求項2に係る超音波除塵ノズルの共通の効果に加え、除塵対象面からの異物の剥離が効果的に行なえ、周囲への飛散もなくなるという効果がある。

【0031】請求項4に係る超音波除塵ノズルは、一対の吐出ノズル列の吐出ノズル位置を交互配置としたので、上記共通の効果に加え、高圧での空気の吐出によって生じる周囲空気の引込みを抑えることができるようになるという効果がある。

【0032】請求項5に係る超音波除塵ノズルは、吐出スリットのエアバランス補正板よりも先端側部分の幅を狭めるようにしたので、上記共通の効果に加え、スリット長が長い場合のエアバランスをさらに良くすることができるという効果がある。

【0033】請求項6に係る超音波除塵装置は以上説明してきたように、請求項2ないし5の超音波除塵ノズルを用いてこれら超音波除塵ノズルと共に共通する効果得られるようにしたことに加え、1台のプロワで送風と吸引を兼用するようにしたので、コストと設置スペースが軽減できるという効果がある。またプロワと吐出ノズル部間の送風路の途中に吸引ノズル部で引き込んだ気体量に対応する量の気体を排気可能な排気手段を設け、引込現象により発生した分のエア量に相当する量のエアを外部へ排気することができるようになつたので、クリーンルームの環境悪化を招くことなく使用できるという効果があ

(6)

9

る。さらに、プロワと吸引ノズル部間の吸引路の途中に吸引路の圧力が所定値以上になると作動してプロワを停止させるスイッチ手段を備えるようにしたので、プロワの吸入口が塞がれてプロワが真空状態へ向かう際にプロワの回転動作を瞬時に止めて保護することができるようになるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る超音波除塵ノズルの一実施例のノズル部分の拡大断面図である。

【図2】本発明に係る超音波除塵ノズルの一実施例の全斜視図である。

【図3】本発明に係る超音波除塵ノズルの一実施例のノズル部分の拡大底面図である。

【図4】本発明に係る超音波除塵装置の一実施例を示す配管系統図である。

【図5】図4の装置のエアフローを示す系統図である。

【図6】排気用バイパス弁と吹き漏れの関係を示す図である。

【図7】本発明に係る超音波除塵ノズル周辺のエアバランスを示す説明図で、(A)、(C)が平面図、(B)、(D)が側面断面図である。

【図8】ノズルヘッドの形状が異なる超音波除塵ノズルを示す側面図である。

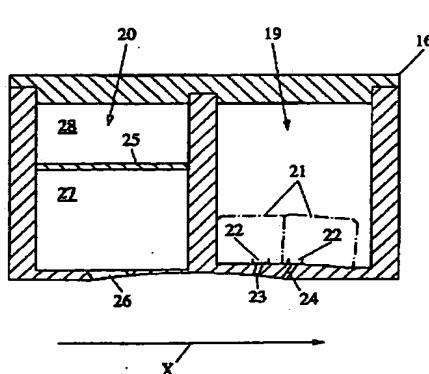
10

【図9】ノズルヘッドの形状が異なる他の超音波除塵ノズルを示す側面図である。

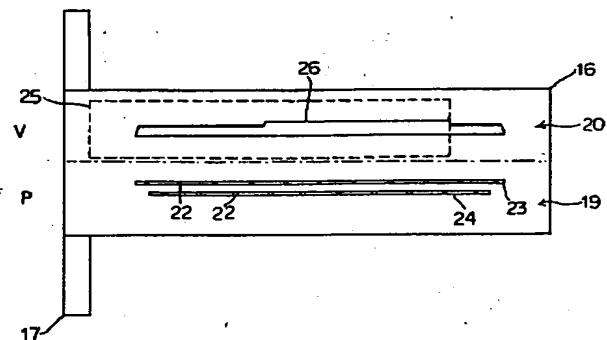
【符号の説明】

1	プロワ
2	吐出側配管
3	排気用バイパス弁
4	HEPAフィルタ
5	吸引側配管
6	プレフィルタ
11	圧力検出スイッチ
12	超音波除塵ノズル
13	ウェブ(製品)
16、30、31	ノズルヘッド
18	静電気除電バー
19	吐出ノズル部
20	吸引ノズル部
21	吐出ノズル
23、24	吐出スリット
25	エアバランス補正板
26	吸引スリット
27	第1吸引路
28	第2吸引路
X	ウェブの走行方向

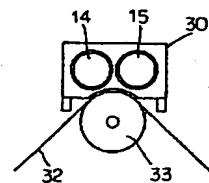
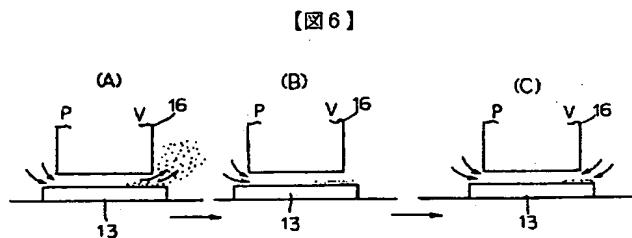
【図1】



【図3】



【図8】

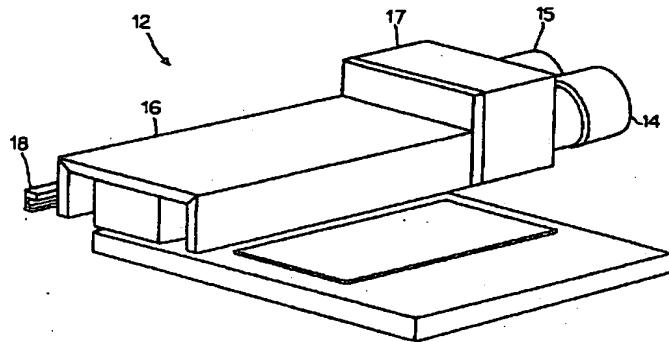


【図6】

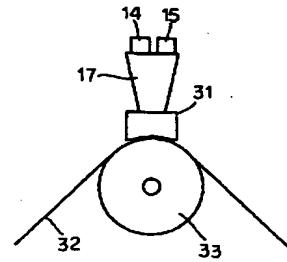
【図8】

(7)

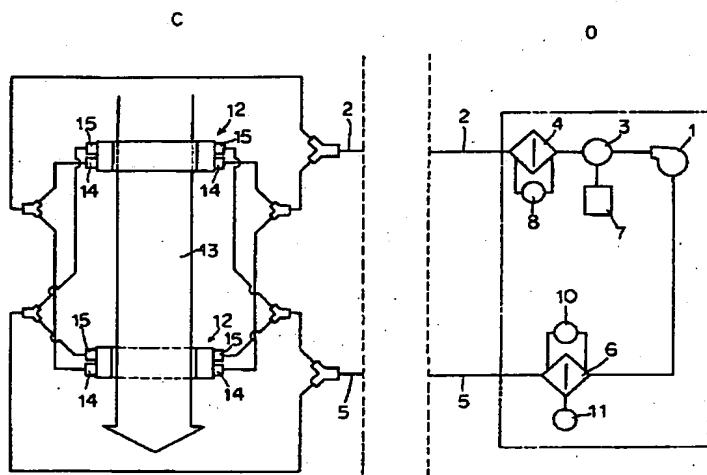
【図2】



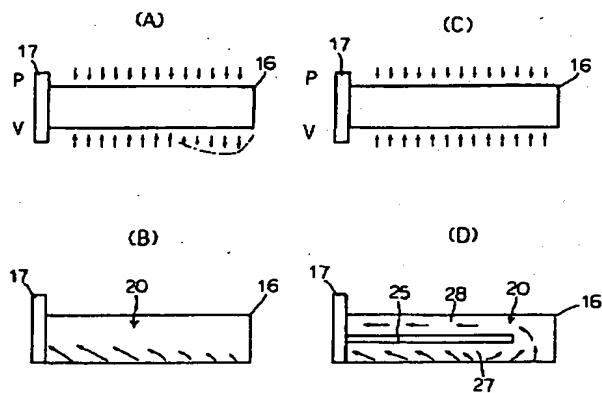
【図9】



【図4】



【図7】



(8)

【図5】

